

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-023493

(43)Date of publication of application : 02.02.1993

(51)Int.Cl.

D06F 58/02

(21)Application number : 03-182658

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 23.07.1991

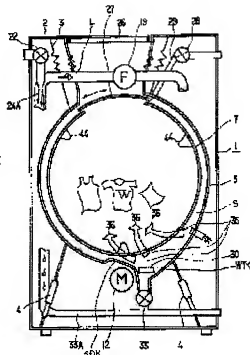
(72)Inventor : AKAHA TATSUO

(54) FULLY AUTOMATIC WASHING/DRYING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the generation of vapor in order to eliminate wrinkles of the washing being in an overdried state, and also, to efficiently lead its vapor into a drum.

CONSTITUTION: This machine is provided with a water tank 5, a drum 7 provided so as to be turnable in the water tank 5, and a motor 12 for turning the drum 7, and also, the drum 7 is a cylindrical body, the water tank 5 has a drain valve in its lower part, and moreover, in a position for communicating with the drain valve, a water storage part formed by widening a gap to the drum 7 toward the lower part is provided and the water storage part is formed by bulging a shoulder part in one rotating direction of the drum 7, in the direction of the drum 7, and also, a heater 30 is provided on a space in the water storage part.



(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-23493

(43)公開日 平成5年(1993)2月2日

(51)Int.Cl.⁴

D 0 6 F 58/02

識別記号

序内整理番号

E 0704-3B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 28 頁)

(21)出願番号 特願平3-182658

(22)出願日 平成3年(1991)7月23日

(71)出願人 000005040

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 幸羽 遼夫

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ

株式会社内

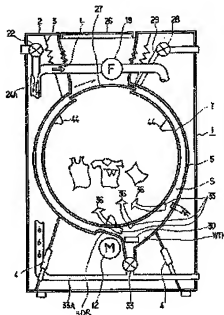
(74)代理人 弁理士 野河 健太郎

(54)【発明の名称】 全自動洗濯乾燥機

(57)【要約】

【目的】 通乾燥状態の洗濯物のしわを取り除くために、蒸気の発生を容易にし、かつその蒸気を効率よくドラム内に導入することを目的とする。

【構成】 水槽、水槽内に回転可能に設けられるドラム、ドラムを回転させるモータを備え、さらにドラムが円筒体であり、水槽は、その下部に排水弁を有し、かつ排水弁と連通する位置において下方に向かってドラムとの間隙を広くして形成された貯水部を有し貯水部はドラムの一回転方向における肩部分がドラム方向に隆起されており、さらに貯水部内の空間にヒータを設けてなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外箱に内蔵される水槽と、水槽内で水平軸により回転可能に支持され、かつ隔壁に通水及び通風の為の多数の通孔を有するドラムと、ドラムを回転させるモータとを備え、乾燥の際に蒸気が発生させる蒸気をドラムの回転により生じる空気の動きでドラム内に導入して洗濯物に除湿をおこなうことができる全自動洗濯乾燥機において、

ドラムが円筒体であり、水槽は、その下部に排水弁を有し、かつ排水弁と連通する位置において下方に向かってドラムとの間隙を広くして形成された貯水部を有し、貯水部はドラムの一回転分における肩部分がドラム方向に隆起されてなり、さらに貯水部内の空間にヒータを設けてなる全自動洗濯乾燥機。

【請求項2】 貯水部の隆起してなる肩部分が、ドラムの水平軸端の鉛直下に形成され、モータが肩部分の外側下方に配設されてなる請求項1記載の全自動洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はドラム式の全自動洗濯乾燥機に関するもので、さらに詳しくは洗濯物（洗濯し乾燥すべき衣類）をドラム内に収容したままでつけ置き工程、洗濯工程、すすぎ工程、脱水工程及び乾燥工程を行う全自動洗濯乾燥機に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、生活の合理化の面より一般家庭においても衣類の洗濯から乾燥までを1台の装置で行う方法が要求され、その1つの解決策としてドラム式洗濯乾燥機が普及し始めている。ドラム式洗濯乾燥機はタンブリングによる洗浄であるため、洗浄工程における洗濯物のからみつきが少なく、また布傷も少ない利点があり、使用水量も少ない。一方衣類乾燥機においては衣類をタンブリングすることなく、乾燥する静止乾燥方式もあるが、ドラムによるタンブリング乾燥が効率も良く、布傷みの損傷が少ない等の利点があけられている。上記事情から洗濯ドラムと乾燥ドラムを兼用した一体型ドラム式洗濯乾燥機が、社会の生活合理化のニーズと一致して脚光を浴びている。

【0003】ドラム式洗濯乾燥機の洗浄は、タンブリングによる自然落下衝撃である為には洗濯物の重さにより同じ時間洗濯しても洗浄度が異なるのをやむをえないし、洗濯物の重さが多いときには洗浄度偏差も大きく、また洗濯に要する時間も洗浄パルセータ式全自動洗濯機に比し、約2倍を要するが、衣類の傷みはパルセータ式のもの約1/2で極めて衣類にやさしい洗濯方式であると言える。洗濯に長い時間を要したり洗浄度偏差の大きいのは洗浄に寄与するアクティブな機械力がなく、衣類の状態が変化しにくい（負荷が多い時は顕著）のが要因である。乾燥工程においてはタンブリング乾燥方式でドラム

(2)

特開平5-24393

2

内へ導入・排出される乾燥風温・湿度を湿度センサーで感知したり、又はドラムへの導き、湿度温度ドラムからの排気温度の差温を検出して乾燥度を検出し、乾燥運転を行っている。乾燥終了は、2つの温度センサーがドラムへの入出風温度差により乾燥の終了を検出しているが、洗濯物の含水分が蒸発してから温度変化の急である為には衣類の高温化は避けられない。また、乾燥ムラをなくして良好な乾燥を得る為には、衣類全体を連続乾燥状態にすることで乾燥目的を達成するようにしているから衣類の高温化により熱に弱い衣類の熱損傷は避けられない面がある。洗浄性能を向上させる為や乾燥性能を向上させるために、ドラムの回転を時々逆回転して運転を行い前記の性能の向上につなげている。

【0004】また、洗濯機にファジィ推論を利用したものととして特開平1-274797号がある。この構成は、洗濯予定時間はメンバーシップ関数の形で表され、各時間で洗濯が終了する可能性の高さを示している。洗濯中の洗濯終了の判断は過予定洗濯時間のメンバーシップ関数を積分して、グループの最大値が1となるように正規化する。一定時間経過したときに洗濯が終了している可能性がどの程度あるかということを示している。洗浄度の値は光センサーの出力の一定時間内での変化度合により求められる。洗浄度と前記予定洗濯時間の積分との比較を行い、洗浄度の値が洗濯予定時間の積分の値を下回った時に洗濯の終了としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 生活の合理化ニーズに答える商品として、洗濯から乾燥まで自動的に運転できるドラム式洗濯乾燥機が普及し始めている。このドラム式洗濯乾燥機は、洗濯機から洗濯物をユーザーが乾燥機へ移す工程が省略される機器であって、洗濯に必要なドラム、乾燥に必要なドラム、すなわち両機に不可欠な必需品（それぞれのドラム）の目的統合により省力化ニーズにマッチしたもので、装置が一般人間に近付いたと言える。

【0006】しかしながら、装置と人間との距離はいまだ大きい。装置と人間のインターフェイスは装置の操作パネルのみで済んでいる現状である。洗濯から乾燥までの各工程での要求を満足させるため、操作パネルの操作手順が複雑化していたり、表示のまぎらわしさを招いたりしている。一方で操作性や表示の単純化によって、充分な性能発揮に至らずユーザーの不満を招いていることも少なくない。

【0007】即ち、装置と人間とのインターフェイスの改善が、衣類の人間に近付いていることが望まれている。現行のランドリー機器においては、洗濯と乾燥に關しても、ユーザーが望むような洗濯から乾燥が自動制御によって達成されているとは言いがたく、ユーザーの装置の使い方の工夫によるところが大きい。言い換えれば、洗濯・乾燥機に期待される本質は衣類を傷めること

(3)

特開平5-23493

3

なく汚れを落とす、衣類を濡めることなく乾燥ムラのない所望の乾燥状態（乾燥度）を確保することを目的とする。

【0008】これらの問題点は以下の通りである。

1) 洗濯工程と脱水工程と乾燥工程の制御機能が、それぞれ独立したものであって有機的に結合したものになっていないことにより、前工程で得られた情報や実施した結果のデータなどが後工程に反映されないために、後工程が未熟になり洗濯・乾燥の本質（衣類を濡めることなく汚れを落とす、衣類を濡めることなく乾燥ムラのない

2) 洗濯工程の動きは、水温と洗濯時間とに依存し、最速水温・環境であれば汚れの分解も早く、従って洗濯時間を短縮し洗いの効果を高くして、布傷みの軽減が可能であるにもかかわらず、実行装置においては条件（水温、浸漬時間、汚れの程度、洗濯物の質、量等）の変化に対応したきめ細かな洗いが行われていない。また、すぎ工程においても、水温や洗濯物の質・量に応じてすぎ水量、すぎ時間、すぎ強さなどがきめ細かく対応されていない。

3) 乾燥に関しては、精度の高い乾燥度合の検出が困難であるため、乾燥工程を過乾燥状態で終了することにより乾燥ムラを防止しているが、アイロンコースの様に所望する乾燥度で、乾燥工程を終了することが極めて困難な現状にある。

【0009】さらに、デリケートな衣類の乾燥方式に当てはまり、乾燥手段がないために、手洗い・日陰干しなどのマニュアルにゆだねている。

4) 洗濯・乾燥機は、ドラムを共用化して洗濯機能と乾燥機能を一体化することにより、省スペース性において先進性を有しているが、制御機能においては必ずしも洗濯から乾燥までの一連の工程を統合制御してないものであって、排水・脱水・乾燥の各工程におけるセンサー機能は目的に介在するがために統合制御のデータベースとして活用するが困難である。同一ドラム内で、洗濯又は乾燥ができる量は中々に異なり、乾燥・洗濯一体化の期待機能を十分に発揮し得ていない。

【0010】現状レベルは洗濯の容積比（負荷 kg /ドラム容積）＝9.5～10、乾燥の容積比＝1.8～2.3

で、乾燥負荷 kg /洗濯用量 kg ＝0.5である。すなわち6 kg の洗濯物を洗濯可能な洗濯乾燥機においては、3 kg の乾燥が上限であるという課題を有している。この発明は上記の事情を考慮してなされたもので、蒸気の発生を

4

容易にし、かつその蒸気をドラム内へ導入しやすくして、過乾燥状態の洗濯物のしわを取り除くことができる全自動洗濯乾燥機を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】この発明は、外箱に内蔵される水槽と、水槽内で水平軸により回転可能に支持され、かつ周壁に排水及び送風の為の多数の通孔を有するドラムと、ドラムを回転させるモータとを備え、乾燥の際に蒸気が発生させるその蒸気をドラムの回転により生じる空気の動きでドラム内へ導入して洗濯物に加湿をおこなうことができる全自動洗濯乾燥機において、ドラムが円筒体であり、水槽は、その下部に排水弁を有し、かつ排水弁と連通する位置において下方に向かってドラムとの間隙を広くして形成された貯水部を有し、貯水部はドラムの一回転方向における肩部分がドラム方向に隆起されてなり、さらに貯水部内ヒータを設けてなる全自動洗濯乾燥機である。この発明においては、貯水部の隆起してなる肩部分が、ドラムの水平軸の鉛直下で形成され、モータが肩部分の外側下方に配設されるのが好ましい。

【0012】以上の構成において、貯水部に水が貯えられ、ヒータによって加熱され、蒸気が発生する。発生した蒸気は、ドラムの回転によりドラム内へ導入される。この際、水槽の貯水部の肩部分の隆起はドラム回転により発生する空気の流れにより、蒸気をドラム内へと良好に案内する。これによって効率的に蒸気がドラム内へ導入され、過乾燥状態の洗濯物が所望の乾燥度となり、洗濯物のしわが取り除かれる。

【0013】

【実施例】以下本発明を図示した一実施例に基づいて詳細に説明する。なお、本実施例によってこの発明が限定されるものではない。図1及び2は本発明の一実施例のドラム式全自動洗濯乾燥機を示す概略構成図である。図1、図2に示すように、ドラム式全自動洗濯乾燥機1は、その外装である外箱2内に、スプリング3で吊り下げられ、アブソーバー4で支えられた水槽5と、水槽5の内部にあって、水平軸6、6'の回りに回転可能に支持され、洗濯物Wを収容するドラム7を備えている。水槽5は、その下部において、排水弁3を有し、かつドラム7との間隙が広く形成される貯水部WTKを有している。すなわち、ドラム7と同様に水槽5もほぼ円筒形状をしているが、図2において、図2に示すように、その一方の側壁がインボリュート曲線状にドラム7から離間していくように形成されている。また他方の側壁には、これは逆に、上方すなわちドラム7方向に隆起した肩部分SDRが形成されている。この肩部分SDRは、ドラム7の水平軸線の鉛直下で形成されており、その外側下方には直流モータ12が配設されている。この構成により、直流モータ12の自重がドラム7の重心に作用し、洗濯物Wがドラム7内でかくれた場合に発生

(4)

待間平5-23493

5

する振動を抑止する。また両部分S D Rが稼動している
ので、貯水部W Tから発生した蒸気がドラム7内に流
入しやすくなるものである。貯水部W T内の空間にはヒ
ータ30が設けられている。このヒータ30の位置は貯
水部W T Kのほぼ底部が好ましく、その場合貯水部W T
Kに最大量の水が貯えられてもドラム7が水に浸らない
ものとなる。ドラム7の水平軸6'はドラム7内の一側
壁面に正・逆回転自在、かつ正回転・逆回転が個別に回
転阻止されるように、水櫃5に固定することが可能な双
方向固定方式ベアリング機構9によって、水櫃5に回転
可能に設けられており、双方向固定ベアリング制御装置
8によって回転・固定の制御が行われるように構成され
ている。ドラム7はベアリング10、10'によって軸
支され、水平軸6'は、ドラム側壁に隣接して設けられ
た揺動ディスク11を、回転自在かつ、ドラム7の正逆
回転固定可能に支持している。そして該揺動ディスク
11には洗濯工程や乾燥工程において洗濯物を乾燥する
為の突起11a、11bが複数設けられ、また乾燥工程
において乾燥用循環風が通ずる揺動ディスク循環風孔
H₁、H₂……H_nが多数設けられている。

【0014】双方向回転ベアリング制御装置8及び双
方向固定方式ベアリング機構9は、図3、図4、図5に示
す原価機構を有するもので、図3は機構全体を示す概略
構成図である。図4、図5は、排伏ベアリング9a、9
b、9cがベアリング機構9のベアリングケース52内
で、制御ピン52a、52b、52cによって位置制御
されている状態図を示すものである。すなわち、図4は
ベアリングケース52内で制御ピン52a、52b、5
2cが挿入されたときの状態断面図であり、図5はベ
アリングケース52内に制御ピン52a、52b、52
cが存在しないときの状態断面図である。マグネット
54は、図14に示す制御装置M Cからの信号を受けて
制御ピン52a、52b、52cを図5に示したピン固定板
53をスラジス55によって出し入れ自在に制御す
る。排伏ベアリング9a、9b、9cのそれぞれのベア
リング圈内にはスベサ56a、56b、56cを設けられ
て、ベアリングの動きを良好にしている。水平軸6'が
正逆いずれかの方向に回転する状態にあることを示す図
5においては、正逆共に2つのベアリング9a、9b、
9cの一方側（それぞれ時計回転側又は反時計回転側）
がロック状態になり、ドラム7が洗濯物を正逆どちら
にもタンプリングしてもしばらくディスク11はドラム7の洗
濯物Wに連れて回転することなく、その位置を保持し続
ける。また、図4において、制御ピン52a、52b、
52cに挟まれた排伏ベアリング9a、9b、9cは水
平軸6'の回転を妨げることがない。

【0015】ドラム7は円筒形状をしており、水櫃5に
取り付けられた直流モータ12によって制御装置M C
（図14）からの信号で回転し、回転センサー43によ
り回転数を検出しながら指定された回転数で正転又は逆

6

転制御される。また、洗濯工程においてはドラム7の回
転数が洗濯物Wをタンプリングする臨界回転数 ω_0 より
少ない回転数 ω で洗濯（タンプリング洗濯）運転制御
されたり、臨界回転数 ω_0 より大きい回転数 ω_h で洗濯
（ドラム壁に貼り付けたまま洗濯液を通過させる軽い
洗浄洗濯）運転制御されたり、揺動ディスク11を固定
して洗濯物Wに外力（縦振力）を加えながらドラム7に
よるタンプリングによって洗浄力を高めた高洗浄方式
として運転制御される。なお、臨界回転数 ω_0 は次式によ
って求められ、即ち、

$$m g = m r \omega_0^2 \cdots (1)$$

【0016】

【数1】

$$\omega_0 = \sqrt{g R / r} \cdots (2)$$

【0017】但し、mは洗濯物の質量、rはドラムの半
径、gは重力加速度である。従って臨界回転数 ω_0 やタ
ンプリングに必要な回転数はドラム7の揺動（洗濯物W
のドラム内の分布が一様でなく、質量の分布状態が一
様にならないと、洗濯物Wの合成質量重心が水平軸6'
6'上に存在しなくなり振動の原因となる）に起因して
発生する力Fは次式によって求められ、

$$F = M + m_a r \omega^2 \sin \omega t \cdots (3)$$

で表される。但しm_aはアンバランス質量を示す。

【0018】スプリング3やアブソーバ4で支えられた
水櫃7、ドラム5、直流モータ12などの部品された質
量の総和がMであるから、防振用器としてコンクリ
ートブロックや鉄板などを水櫃にとりつけて振動体の総
質量を大きくして（M>m_ar ω^2 sin ωt ）振動を緩和
することも可能であるが、機体の重量が重くなり好ま
しくない。

【0019】本発明においては、直流モータ12の回転
数が自由に設定可能であるから、ドラム7内の洗濯物W
の分布質量を均一なものとする（ドラム内に分布した洗
濯物Wの合成重心の位置が水平軸6、6'と一致する位
置にくる）ことにより、ドラム7の回転（ $\omega > \omega_0$ ）
時の振動を無負荷時の振動に近づけることが可能であ
る。ドラム7内の洗濯物Wがドラム7の回転速度に連れ
てドラム7の隔壁に次第に貼り付きやがてドーナツ状に
すべての洗濯物Wが分布するまでの模様とその際の制御
のプロチャートは図6に示した通りである。

【0020】貯水工程においては、図6のごとく、ドラ
ム7内でタンプリングしていた洗濯物Wがドラム回転の
増速に伴ってドラム隔壁に徐々に貼り付き固定される
ので見かけのドラム径（貼り付いた外縁の内径）は小径
化し、やがてドラム7の隔壁内面に全洗濯物が貼り付
く。洗濯物Wの質量分布が良好であれば、ドラム7の固
壁内に分布した洗濯物の重心は、ドラム7を回転軸支
する水平軸6、6'の軸上に一致し、遠心脱水（800〜
1000RPM）時においても極めて微小振動が発生

7

れない状態となる。脱水工程においては、駆動ディスク11を固定している水平軸6'は正逆回転自在の状態に制御されている(図4の状態)から駆動ディスク11はドラム7と洗濯物Wに連れって同期回転する。

【0021】図6において、洗濯工程(ステップS1)、すすぎ工程(ステップS2)、排水工程(ステップS3)を順次おこなった後、ドラム7は例えば50 r.p.m.の低速で回転される(ステップS4)。この低速回転において洗濯物Wはタンプリングによりほぐされ、図9の(a)に示すようになる。その後ドラムの回転が例えば60~120 r.p.m.の回転数となるように、直流モータ12を制御しバランス回転制御をおこなう(ステップS5)。そしてドラム7の縦方向と横方向との振動を振動センサー42にて検知し(ステップS6)、その振動が水ならばステップS4を再度実行し、小ならば高速脱水工程(ステップS7)を実行する。この後乾燥工程(ステップS8)に移る。

【0022】乾燥工程においては、駆動ディスク11はドラム7の正逆回転に対して回転自在(図4)になったり固定状態(図5)になるように制御されていて、ドラム7の回転数 ω は、制御装置MCからの信号により $\omega \leq \omega_0$ の条件や $\omega > \omega_0$ の条件で所定の回転速度で運転される。上記のごとく直流モータ12によりドラム7は駆動されることになるが、その正転・逆転の駆動力はプーリ13、ベルト14、上プーリ15によって水平軸6に伝達され、ドラム7が正逆いずれにも回転駆動される。なお、水平軸6はベアリング10'によって支持されている。ドラム7の周壁には蒸気供給手段の一部として、また洗濯水の流入や排出口としてドラム壁孔16、17が設けられている。そして外箱2内の水槽5の外部の循環配管経路18には送風循環手段の一部として送風用のファンモータ19が設けられている。

【0023】送風用ファンモータ19を含む送風ダクト20、21は、水槽5の側壁の一方から他の側壁へ、除湿水用給水弁22から供給された除湿水を散水する散水器23を内蔵する除湿器24を介して閉回路状に接続され、循環風は矢印方向に流れてドラム7の側壁孔25a、25b及び駆動ディスク循環風孔H1、H2……Hnを通して循環風循環洗濯物Wを除湿・乾燥する。

【0024】外装蓋26とドラム蓋27を開いてドラム7内へ投入された洗濯物Wと洗剤は、給水弁28、給水弁29から水槽5内へ供給された水と混合され水位センサー32によって規定量が規制されたドラム7の下部を水没し洗濯物を浸漬して洗濯工程がスタートする。洗濯工程においては、ドラム7の回転によるタンプリングによって、洗濯物Wは洗濯水に含浸され洗濯物Wに吸着された水層だけ水槽5内の水位が下がり水位センサー32によって排水量が検出される。洗濯物Wに吸着される水の量は本機>脱脂力>化繊の順である。

【0025】洗濯工程を更に続けると衣類の中の気泡が

(5)

8

待時間5-23493

追い出されて、見かけ水位は更に減少し水位センサー32によって再び水位の検出が行われる。減水分だけ給排水が給水弁28から供給され、供給された給水量は制御装置MCによって演算され洗濯物Wの質や量を制御基板内のファジイ推論部でファジイ推論するときのデータとして用いられる。

【0026】水槽5に取り付けられている直流モータ12は、制御回路MCを通してPWM制御装置12'によってPWM方式で制御されているので、ドラム7の回転駆動トルクが大きくなると自動的に電流値が増加し、所定の回転数を維持しながら回転制御される。即ち、ドラム7内のパッフル44によって洗濯物Wがドラム7の上部へ持ち上げられるドラム半回転時と、洗濯物Wが落下するドラム半回転時の必要回転トルクの差は大きいがPWM制御により安定したドラム回転数を得られる。

【0027】綿類の洗濯物は含水量が多く、比較的高密度が低いので少量の負荷であっても大きな回転トルクを要するが、化繊類は含水量も少なく水後も本機よりもかさばりが大きいために、本機と同じ質量であっても小さな回転トルクで足りることになる。これは洗濯物Wの重心がドラム7の軸心に近づくためである。ドラム7の洗濯物収容量限界に近い洗濯物Wがドラム7内にある時は、常にドラム7の水平軸6、6'により上方でかさばるので、含水した洗濯物であっても回転トルクは比較的小さく、洗濯物Wの少ない時の回転トルクと同じ値を示すこともあるが給水時の水の排水量は多い、排水量データと回転トルクに要する馬力値データの2種類のデータによって、洗濯物Wの量を判別している。

【0028】上記直流モータ12への供給電流値は、制御装置MCにより記憶され、かつ制御装置MCによって演算され洗濯物Wの質や量を制御基板内のファジイ推論部でファジイ推論する時のデータとして用いられる。水槽5の下部には貯水部WTKが設けられ、貯水部WTK内にヒータ30が各洗濯コースや運転状態に応じた洗濯物のしわを取り除くスチームリフレッシュコースの何れを選んだ時でも水没するように設けられている。但し、スチームリフレッシュコースをセレクトした場合に、ドラム7の回転により水面がドラム7の外周壁に接触しない水位に制御されている。乾燥工程においては、ヒータ30は空気で加熱運転されるが、耐熱的配慮がされている。乾燥終了時には洗濯物Wが高温になって、洗濯物Wを熱損傷したり、速乾層になって洗濯終了後の冷却工程が長時間化しないように、送風循環系内部に設けたサーミスタ37によって検出された温度変化 Δt のデータを基板に制御装置MCが演算して供給電流値が制御される。この制御のステップについては後述する。

【0029】洗濯物Wの乾燥工程で、洗濯工程では水位センサー32によって所定の水位に設定された後に、ヒータ30に通電されて洗濯水の加熱が開始されるが、給水温度が高い更などは、水温センサー31が水温を

9

感知して洗濯に充分な温度と判断した場合は、ヒータ30による加温はしない場合もある。洗濯水の温度は、水温センサー31によって検出、制御され、ツケ置き時間の長さを決めたり、洗濯工程の洗いの強さや、洗濯時間の長さをファジィ推論しファジィ制御する時のデータとして使われる。

【00303】ツケ置き工程中はドラム7が間欠的に回転（約半回転）して洗濯液と洗濯物Wとの接触を良好に保ち、酵素の活性化を図る様に、ファジィ推論しファジィ洗濯制御により洗浄を高めるように工夫されている。洗剤酵素は約10℃から活性化されて30～40℃で活性化がピークになり50℃以上になると徐々に失活するものが一般的である。

【00303】ツケ置き洗い中においては、比較的水温が低い時は間欠運転を多くし、水温が高い35～40℃では間欠運転数を減らして、機械力による活性化と温度による活性化の効果をほぼ同じにしたり、水温が低い時はつけ置き時間を長く間欠運転数を増やし酵素効果を引き出すようにファジィ推論・ファジィ制御される。洗濯が終了すると排水弁33を開弁して、排水ホース33から排水した後に排水工程に移行する。

【00302】上述したように、ドラム7は直流モータ12によってほくし回転約50rpmで回転された洗濯物Wの片寄りや、からみつきによる布の境をほくしてからドラム7の周壁に一様に分布させるために、60rpm～120rpmまで所定回転数で所定時間回転しながら増速回転されて運転され、上記ほくし回転から約120rpmまでの高工程での発生振動値vを水槽5に設置された検方向と検方向との振動を検知する振動センサー42によって検出し、制御装置MC内に予め記憶された振動レベルと比較して、ドラム7内の洗濯物Wの分布状態の良否をファジィ推論し、通水配水工程の高速回転（ $\omega > \omega_0$ ）へ移行するか、初期ほくし回転からやり直して衣類の分布を均一にして高速回転時の低振動化を図る必要があるかを制御装置MCが判断する。

【00303】制御装置MCの判断はドラム7のバランス回転制御（約60rpm～約70rpm～約80rpm・・・約120rpm）中のデータが制御装置MCに入力され検定値と比較演算された後に行われ、ファジィ推論・ファジィ配水運転される。そして制御装置MCは乾燥工程を自動運転開始する信号を出力する。すなわち直流モータ12が運転され、ヒータ30に通電されドラム7の回転によってドラム7のドラム外周壁と水槽5の水槽内周壁との間Sに、ドラム7の回転による回転流風35が発生し、ヒータ30により加熱された空気をドラム壁17を通してドラム7内へ導入風36として導入する。

【00304】所定の時間（洗濯物の量により異なる）が経過して洗濯物が充分に加熱されると、水槽5内に設けられたドラム風センサー40が検定温度を検出し

(6)

待機平5-23493

10

て、送風ファンモーター19が駆動され、循環送風が開始され循環風34a、34b、34cが発生し、ドラム7内へ導入された風温36と混合され、蒸発をうながした後に除湿機23からの散水24Aによって除湿される。

【00305】そして湿った混合気体34cは散水24Aによって除湿が進行し、洗濯物Wが、図7に示すような、サーミスタ37、38の温度計測経過の後に、恒率乾燥期を経て乾燥終了時に到達する。すると洗濯物Wの湿度は上昇し始め、そのまま放置すると洗濯物Wは乾燥が終了（100%乾燥）を経過したのち、高温となり過乾燥状態（104～107%乾燥）になる。この不必要な洗濯物Wの高温化を避ける為に、サーミスタ37の温度変化を検出して、温度上昇に相当するヒータ30の入力電流を減らす様に制御して制御装置MCに記憶された恒率乾燥期温度とほぼ同じ温度で、ドラム内の洗濯物温度を維持して乾燥を終了させる。洗濯物が高温になったり、過乾燥になったりするのは乾燥ムラをなくす為、従来は意図的に実施したものであるが、本発明においてはドラム7の回転に抗して協働ディスク11を固定したりサーミスタ37の信号を演算してヒータ30の電流値を制御するので洗濯物の乾燥が良く過乾燥や高温化の必要がない。

【00306】乾燥が終了した後ヒータ30への通電がストップされ、洗濯物は送風ファンモーター19によって、クールダウンされて所定の温度に達し乾燥が完了する。上記ヒータ30への電流制御と恒率乾燥期後のサーミスタ37の温度変化の経過で、恒率乾燥期中のヒータ30の熱出力を変えた時の温度変化について、図7に基つき以下に説明する。サーミスタ37により計測される温度1を图示したもので、従来は2つのサーミスタにより計測された温度乾燥終了後、その温度差が設定値ΔTに達すると乾燥が終了するように制御されていた。

【00307】本発明においては、乾燥が進行しサーミスタ37の温度変化Δ1がほぼ等となった後、恒率乾燥温度CTを制御装置MCが記憶する。その後サーミスタ37の温度変化Δ1を抽出した時には、制御装置MCが湿度上昇にほぼ見合うヒータ30の熱出力を演算し、ヒータ制御装置31'のヒータ電流値を減少して制御する。もし洗濯物Wの乾燥が完了していれば、洗濯物Wの湿度はしばらくの時間経過後に再び上昇し、更に温度が上げられないようにヒータ電流値が減少制御される。この湿度変化検出と電流制御が繰り返されて、送風経路や水槽からの放熱ロスに相当する放熱ロス熱量とヒータ30からの熱供給がバランスして、洗濯物が必要以上に高温になったり過乾燥にはならずすることなく、ほぼ恒率乾燥温度CTで洗濯物Wの湿度が維持される。したがって乾燥仕上がりにも無駄な電力を消費することなく、恒率乾燥終了後のクールダウンにも無駄な時間を要さない。恒率乾燥期中に意図的にヒータ30への電流値を低下さ

(7)

待時間5-23493

11

せた場合には、洗濯物Wの蒸発熱の影響によりサーミスタ37の温度も急速に低下するが、乾燥終了期に近づくとき洗濯物Wに含まれる水分が少ないから温度低下がゆるやかになる。そしてヒータ30の出力を元に戻したときには、含水量の多い乾燥初期・中期においてサーミスタ37の温度も回復は緩やかであり乾燥終了期に近いほど回復は急となる。例えばアイロンコースのように、完全乾燥する前に約80〜90%のお好みの乾燥度で終了したい場合、ヒータ30の熱出力を変化させてサーミスタ37の温度もの変化速度を予めROMに記憶された温度変化速度と比較計算して、洗濯物Wの乾燥度を検出することができ。

【0038】洗濯時に検出した洗濯物Wの容量は制御装置MCに記憶してあるから、洗濯から乾燥までの連続工程では乾燥終了期をおおまかに予測することが可能で、ヒータ30への熱出力変更を度々行なってサーミスタ37の温度1の温度変化をその程度検出する必要がない。そしてファジィ推論・ファジィ制御により乾燥を進ませ、乾燥終了期に近づくってからヒータ30の熱出力を意図的に変化させて、循環風温度もの変化率 ΔT_u から乾燥進行状況を推論して、所望の乾燥度で乾燥を終了することができ。

【0039】図8及び9に示したフローチャートによってさらに詳細に説明する。まずヒータ30に通電され（ステップs301）、サーミスタ37の温度上昇が始まると温度上昇率 ΔT_u が検出され、制御装置MC（マイコン）に記憶（ステップs302）される。乾燥が恒率乾燥期に到達するとサーミスタ37の温度変化がなくなり（ $\Delta T_u = 0$ ）恒率乾燥温度がCTとしてマイコンに記憶（ステップs303）される。そして一定温度でしばらく恒率乾燥期が推移し温度変化 ΔT_1 が検出される（ステップs304）と、マイコンがヒータ30への電流を制御（低下）させ（ステップs305）。そしてサーミスタ37の温度1の状態をステップs306、s307、s308でチェックし、その温度の変化状況により乾燥終了工程へ進行制御（ステップs309）させたり、或いは予め設定された時間を継続運転して乾燥を進行（ステップs310）させた後に乾燥終了工程（ステップs309）へ移行させる。

【0040】恒率乾燥期中に外乱（ドラム内の洗濯物Wが一時的に片寄ってタンピングした等）などによって一時的に温度が上昇した場合は、ヒータ30の熱出力のダウンによりサーミスタ37の温度1は急速に低下しマイコンに記憶されたCTより低温となる。それゆえヒータ30の熱出力を増（元に戻す）して（ステップs311）、検出温度がマイコンに記憶されたCTに回復したかをチェック（ステップs312）した後に、ステップs304を実行し、かつコントロールしながら乾燥を進行をさせる。したがって未乾燥状態であったり過乾燥状態になったりすることがない。

12

【0041】一方アイロンコースなどにおいては、図9に示すようにユーザーが所望する乾燥度で乾燥を終了したい場合（ステップs313a、s313b、s313c、s313d）などがある。この場合は、意図的にヒータ30の熱出力を変える様に制御（ステップs314）し、温度の降下率 ΔT_D をマイコンに記憶（ステップs315）させた後にヒータ30への供給電流を復元（ステップs316）させる。

【0042】温度の復元の上昇率 ΔT_u と、マイコンに記憶された ΔT_D とを比較して乾燥度をファジィ推論・ファジィ制御しながら工程を終了する（ステップs313a、s313b、s313c、s313d）、ここでF1、F2、F3、F4は係数で、本実施例の装置の固有係数で実験的に求められるものである。本実施例において、上記ノンタンピング乾燥（ドラムを境界回転数以上で回転させ乾燥）コースを選択した場合に、特に負荷が少ない場合には乾燥ムラが生じ易く、恒率乾燥期が短く短時間でサーミスタ37の温度もが変化する。この場合温度上昇 ΔT_u を検出するとドラム7の回転数は $\omega < \omega_0$ （境界回転数）に回転ダウンして、ドラム7により衣類をタンピングさせ衣類分布の状態を変化させて再びノンタンピング回転数（ $\omega > \omega_0$ ）で運転し乾燥を進行させる。そして乾燥が完了するまで自動的に回転数の変化が繰り返される。負荷の増減や量によってもヒータ30の出力を強・中・弱等選択して上記乾燥運転を行うことが可能なヒータ30制御機能を有している。

【0043】以下にノンタンピング（ $\omega > \omega_0$ ）乾燥について図10及び11のフローチャートに基づいて詳細に説明すると、ヒータ30がON（ステップs440）され、ドラム7がノンタンピング（ $\omega > \omega_0$ ）で回転し（ステップs441）、ノンタンピング乾燥工程がスタートする。洗濯工程での負荷データ（負荷容量、布質、すすぎ水量、脱水度等）やマニュアルインプットデータに基づいてマイコンが演算し乾燥の乾燥時間がファジィ推論され、またヒータ30の出力強・中・弱の選択が行われる（ステップs442）。洗濯物Wの温度上昇が検出（ステップs443）され、温度上昇率 ΔT_u がマイコンに記憶（ステップs444）される。その後の温度変化を検出（ステップs445）し、ほぼ一定になったら恒率乾燥温度CTをマイコンに記憶させる（ステップs446）。その後温度変化が観察（ステップs447）され、温度上昇が認められると、ドラム回転数をタンピング回転数に制御して数回運転（ステップs448）した後に再びノンタンピング回転数に戻される（ステップs449）。以降ステップs447〜s449が繰り返されることもある。

【0044】そして、その後の工程は上記したステップs304〜s312により運転制御されて乾燥が完了する。図12には、通常の乾燥における洗濯物の温度変化と電流値の様子を示したものである。上記完了期の温度

13

変化が検出されヒータ30への電流値が低下すると図8のステップs306、s307、s308、s309、s310により乾燥終了となる。

【0045】図13には乾燥度をチェックするためにヒータ30の電流値を意図的に低下させたときの電流変化と温度の変化を示したもので（図9のステップs314～s316）、一回目の電流変化後は自動的に乾燥終了時に至り乾燥するプロセスを図示している。所望の乾燥度を予測するために複数回意図的に電流変化を自動的に行う場合もある。

【0046】図14は、制御装置のブロック図であり、操作パネル34からユーザーの選択する全自動洗濯乾燥機の各種工程がマイコン、ROM及びRAMを含む制御回路MCにインプットされており、各種センサー（サーミスタ37、水位センサー32、ドラム風温センサー40、振動センサー42、回転センサー43、水温センサー31）からインプットされる情報によって、制御回路31'、12'がヒータ30やモータ（直流モータ12、送風ファンモータ19）等を制御する。

【0047】図15～22は、本発明の一実施例の全自動洗濯乾燥機のシステム制御フローチャートを示すもので、図14の制御装置構成に基づき制御されており、以下に詳細に説明する。図15～16において第1の工程である「つけ置き工程」について説明すると、操作パネル34のスタートスイッチをON（ステップs501）する。給水弁28から給水され（ステップs502）、水位センサー32によって規定水位に制御された後にドラムが回転し、布のタンブラリング（ステップs503）が開始され、衣類に水が含水されて水位センサー32より初期排水量が検出（ステップs504）され、更に一定時間運転された後に、再び水位センサー32によって後期排水量が検出される（ステップs505）。図23において、17aは総量は綿糸の減水カーブを示し、17bは化繊糸の減水カーブを示すもので、一般に綿糸系の衣類は初期排水量（17a）が多く、衣類に充分な水が含水された後に衣類や衣類内の繊維節に含まれた空気（気泡）が追い出されて後期排水量（17a）が検出される。化繊糸が多い場合には初期排水量（17b）が少なく後期排水量（17b）は綿糸のものよりもやや少ない。そして全体の排水量が検出されて、初期給/全体が演算された全体の減水量より、フジイ推論（ステップs506）されて衣類の量（ステップs507）と質（ステップs508）が決定される。そして減水した水が給水弁28から供給され洗剤が投入される（ステップs509）。そして洗濯工程が開始され、水温センサー31によって水温が検知される（ステップs510）、衣類の量と質及び水温のデータによりフジイ推論（ステップs511）により洗い時間（ステップs512）と洗い強さ（ステップs513）（タンブラリングのみか、攪拌とタンブラリングによる組み合わせか）が

(8)

14

特開平5-23493

フジイ制御される。洗剤溶液の洗浄性は水温により大きく作用されるから、水温データよりつけ置き時間（ステップs514）が決定され、つけ置き時間中はドラム7が回転（ステップs515）して酵素作用の活性化を助ける。

【0048】一方ステップs510で水温が低いために温水コースが選択された場合、指定温度（ステップs516）に合わせてつけ置き時間（ステップs517）が決まり、つけ置き時間経過後につけ置き工程が終了する。次に、図17～18により洗い工程について説明すると、洗い工程はつけ置き工程から入る場合と直接洗い工程から始まる場合とがある。つけ置き工程から連続しているかを判定（ステップs518）し、直接洗いから始まる場合には、上記ステップs502～s509と同じ検出チェックが行われる。フジイ洗濯時間（ステップs512）、フジイ洗濯強さ（ステップs513）により、洗い（ステップs519）が進行する洗い工程で泡が異常発生していないか（ステップs520）などの安全チェックを行って水温、衣類の質・量などから決められたフジイ洗濯時間が終了（ステップs521）すると洗い工程が完了する。

【0049】図19～20によりすすぎ脱水工程について説明すると、洗いが完了し、排水（ステップs522）が終了した後に衣類の片寄りやからみつきなどを防ぐために、ドラム7が約50rpmで規定された時間運転される（ステップs523）。この時駆動ディスク11は洗濯物に連れてドラム7と同期回転する。上記ステップs506で指定した衣類の量（ステップs507）、質（ステップs508）からまたステップs504～s506の排水量（初期値/全体）からドラム7の隔壁に洗濯物を均一に分布させるためのドラム7の適切な回転数のチャート、フジイ推論（ステップs524）し、チャートが決定され（ステップs525）、決定されたドラム回転数で決められた時間、直流モータ12によって駆動される。例えば綿のシャツ1kg、化繊の下着1kgの計2kgの洗濯物の場合には、ドラム回転数と時間との関係は60rpm=10秒、70rpm=15秒、80rpm=10秒、90rpm=5秒、100rpm=2秒、120rpm=5秒であり、ドラム7の隔壁に衣類がドラム回転数の増進に連れて張り付く。そしてその張り付きの進行する段階（ステップs526）で、ドラムの振幅や振幅の偏差（ステップs527、s528）が検出され、このデータにより、ドラム7を速心高速回転（約800～1000rpm）に移行するか否かがフジイ推論（ステップs529）されG O r f NOTの信号が出される（ステップs530）。検出された値より大きい場合はドラム回転数を低下せしめ洗い工程（ステップs523）から再度ドラムを120rpmまで増速回転し、ドラム振動の状態をチェックする。

16

【0058】図25に示すファジィ制御装置80(Fuzzy 1~6)には、それぞれ前処理装置81においてファジィ集合評価のための制御指標値を作成し、ファジィ推論装置82はこの前処理装置81からの制御指標値

【0954】流産物の温度が設定値になる(ステップ541)と、除菌室の温度が冷却水によって冷却されて水が凝結されて、冷却水24Aが凝結槽からフロンター19に流れて凝結槽底部に貯われる(ステップ542)。Fuzyl, 3で規定された規定時間を経て流産物(ステップ543)そして、ドラムで回転槽運ばれる(ステップ544)。そしてドラム回転の組み合わせ(低速、高速、逆回転等)のフジ化処理(ステップ545)が行われる。サーミスタ3, 38による温度の変化とドラム内温度とを30秒の1人とのデータに基づいてフジ化指数(ステップ546)されて、ドラム内の流産物の状態が検出される(ステップ547)。

17
をを入力してファジィ推論を行い、ファジィ推論装置82からの出力はファジィ出力決定装置83に与えられ、出力は直流モータ12、ヒータ30、送風ファンモータ19に与えられて各工程の運転が行われる。

【0059】ここでファジィ制御によって運転が行われながら、各検出器からの検出データが入力されて指定値と比較されその差から再びファジィ推論されて指定値が修正され運転が継続される。ファジィ推論装置82によるファジィ推論の方法は、一般に行われている条件毎のメンバーシップ関数、結論部のメンバーシップ関数及び入力値を用いて制御規則に沿ってファジィ演算を行い、合成あいまい集合を演算し、このあいまい集合の最大値(Max)を出力合成関数として、この出力合成関数の重心をファジィ推論の出力とする方法を用いる。

【0060】以上のように各工程においてファジィ制御されるので、洗濯の条件、即ち洗濯物の量と質、水温などが変わっても最適な洗い強さ、洗い時間で運転することができる。水温と酵素の作用による汚れ落ち効果を洗い強さや洗い時間に反映することが可能である。また、乾洗工程においては、洗濯物の質や量に達した洗い強さ、洗い時間をファジィ選択することができる。洗濯工程で得られたデータ(排水量による洗濯物の量と質の推定データや予備乾燥機による洗濯物の推定データ)により予め予測される低振動脱水チャートを選んで低速～中速脱水を実施し、ドラム内の洗濯物の均一分布状態をその振動値より推定して低振動化下で高速遠心脱水を行うこともできる。

【0061】乾洗工程においては、サミスタの温度上昇率が零となるまでの所有時間から洗濯物に含まれている含水量を推定し、衣類の量と質の推定と含水量の推定より乾洗終了時間を予測することができる。そしてその結果効率よく乾洗終了時に乾洗機の状態をチェックすることも可能である。さらに衣類の乾燥度を適切所望の乾燥度まで乾燥を終了することができる。

【0062】
【発明の効果】以上のようになされた本発明は、以下のような効果を生み出すものである。

(1) 過乾燥状態となった洗濯物に対し、効率よく蒸気があてられるので、容易にその洗濯物のしわを取り除くことができる。

【0063】(2) 衣類を低振動下で洗濯を行わせることができ、低振動条件下で脱水を行わせることができる(つまり低振動下で所望乾燥度の乾燥を行わせることができる)。

(3) 洗濯物の加温により、洗剤酵素の作用を高めて、洗濯機による強い(機械力)を少なく(洗濯時間、洗濯強さ)することが可能である。すなわち水温を高めることにより、石鹼の酵素分解を促進し、できるだけ少ない機械力で汚れた衣類から脱脂させ、酵素作用による洗浄効果分だけ、洗濯時間を短くしたり、洗濯強さを弱くす

(10) 待時間5-23493

18
ることが可能である。水温が高いときは、そのまづ洗濯し、水温との兼ね合いでつけ置き時間の長さを決めたり、洗い強さ(タンブリング洗いや振動ディスクの作用を組み合わせた混合洗い)や洗い時間(ドラムの回転時間)を決めて、汚れの度合いに適合した洗濯や洗濯物の種類にあわせて温水洗濯を簡単に実施することができる。

【0064】(4) ドラムの回転をタンブリング脱脂回転数を越えて増速する過程で、ドラム周壁に洗濯物を均一分布させることにより、洗濯物全体の重心を、ドラム軸心にはほぼ一致させることが可能である。振動センサーを設けて規定値以上の場合には、タンブリング運転を戻し、再び増速運転し振動が規定値以下である(ドラム内の洗濯物の分布が均一である)ことを検出して遠心脱水のための高速回転(800~1000rpm)に移行させれば、低振動を簡単に確保することができる。従って振動防止用の重りを用意とせず軽量化を図ることができ。

【0065】(5) PWM制御による直流モータの採用により、ドラム内の洗濯物の変動(タンブリングによる断時的な変動、即ちパッフルによって持ち上げるときの高トルクと落下のとき低トルクの変化)下面においてドラム回転は58~63rpm、脱水工程においては、初期は60、70、80、90、100、120rpmで一定時間回転した後800~1000rpmの高速回転し脱水を完了することができる。乾洗工程においては58~63rpmの若干回転数の外65~80rpmの回転数設定も自在である。

【0066】また、乾洗工程においては、タンブリング回転を可能な限り少なくして乾燥を行えば、乾燥に加わる外力(機械力)が少なくなり、損傷を軽減することが可能である。即ち乾洗工程においてタンブリング工程を加えることにより衣類の乾燥度を適正させ、時々タンブリング工程を加えることにより衣類の乾燥度を上げながら乾洗終了に導くことが可能でデリケートな衣類の乾燥に達する。また、直流モータによる回転数変化と正転・逆転の運転を組み合わせてすることにより、乾きムラのない乾燥仕上がりが可能となる。

【0067】以上のように本発明の制御対象である洗い時間、洗い強さ、ドラムの回転速度、回転モード、高速回転時の振動の予測とその工程への「GO or NOT」の判断や、NOTの場合にはNOTの振動分析結果も含めて再脱水工程の脱水チャートファジィ推論・制御したり、各工程の終了までの時間の予測などの高出力をファジィ集合として評価しファジィ推論によって制御出力を決定しているため、多くの外的要素(水温、布量、布質、汚れ度、衣類のドラム内分布状態等々)の異なる条件下で安定した洗濯・脱水・乾燥衣類を納めることなく達成できるという付加価値の高いものを提供する。

【図面の簡単な説明】

(11)

特開平5-23493

19

【図1】本発明の一実施例として示すドラム式乾燥洗濯機の概略構成図である。

【図2】図1のドラム内壁を正面とした場合の概略構成図である。

【図3】本発明の一実施例の正逆両方向回転自在で、両方向回転ロック可能なベアリングの概略構成図である。

【図4】図3のベアリングがベアリングケース内で位置制御している状態を示す状態説明図である。

【図5】図3のベアリングがベアリングケース内で位置制御している状態を示す状態説明図である。

【図6】実施例の脱水工程におけるドラムの回転制御のフローチャート及び各回転数におけるドラム周壁への貼り付き状態の模様を示す状態図である。

【図7】実施例のサーミスタの温度特性を示す状態図である。

【図8】実施例の乾燥工程における乾燥度の検出方法を示すフローチャートである。

【図9】実施例の乾燥工程における乾燥度の検出方法を示すフローチャートである。

【図10】実施例のヒータの制御方法のフローチャートである。

【図11】実施例のヒータの制御方法のフローチャートである。

【図12】実施例の乾燥工程における洗濯物の温度変化と電流値を示す特性図である。

【図13】実施例の乾燥温度の推移と、ヒータ電流の関係とヒータ電流変化させた時の乾燥温度を示す特性図である。

【図14】実施例における制御装置のブロック図である。

【図15】実施例におけるツケ置き工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図16】実施例におけるツケ置き工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図17】実施例における洗い工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図18】実施例における洗い工程の動作状態を示すフローチャート図である。

20

*【図19】実施例におけるすすぎ/脱水工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図20】実施例におけるすすぎ/脱水工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図21】実施例における乾燥工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図22】実施例における乾燥工程の動作状態を示すフローチャート図である。

【図23】実施例のドラム内に洗濯物を入れ給水しタンプリング運転が行われる過程の減水変化を示す特性図である。

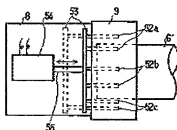
【図24】実施例のドラム内に洗濯物を入れたバランス時の振幅状態を示す特性図である。

【図25】実施例のファジィ推論装置のブロック図である。

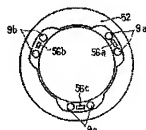
【符号の説明】

- 1 全自動洗濯乾燥機の本体
- 5 水槽
- 6 水平軸
- 7 ドラム
- 8 双方向固定ベアリング制御装置
- 11 補助ディスク
- 12 直流モータ
- 19 送風用ファンモータ
- 20、21 送風ダクト
- 30 ヒータ
- 31 水温センサー
- 32 水位センサー
- 34 a, b, c 循環風
- 35 回転流風
- 36 導入風
- 37 サーミスタ
- 40 ドラム温度センサー
- 42 補助センサー
- 43 回転センサー
- 80 ファジィ制御装置
- 81 前処理装置
- 82 ファジィ推論装置

【図3】



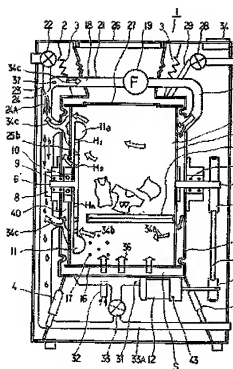
【図5】



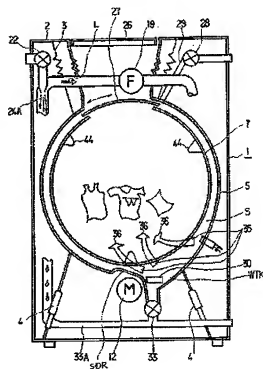
(12)

特開平5-23493

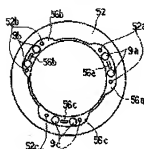
【図1】



【図2】

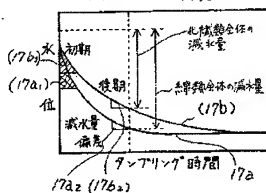


【図4】



【図23】

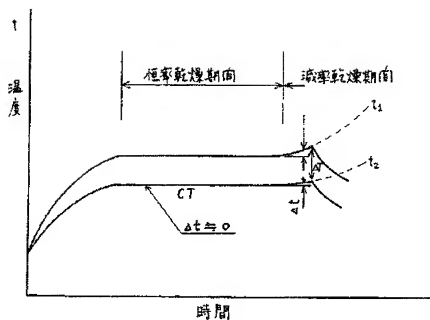
FUZZY! 入力変化



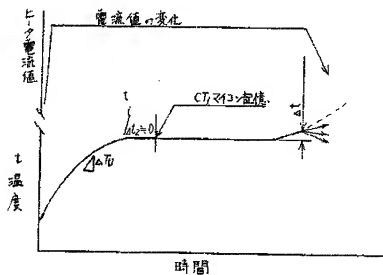
(34)

特開平5-23493

【図7】



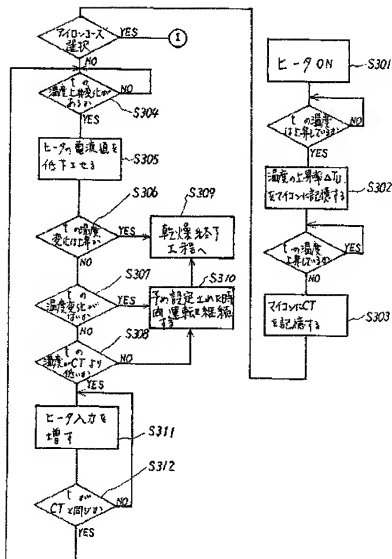
【図12】



(35)

特開平5-23493

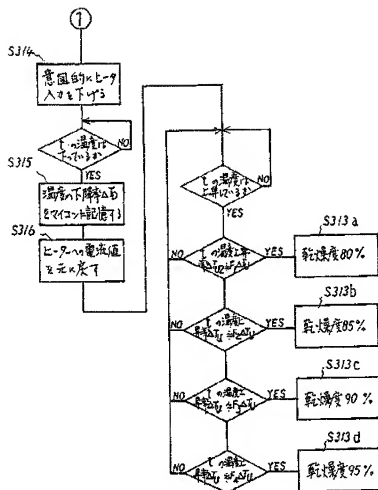
【図8】



(16)

特開平5-23493

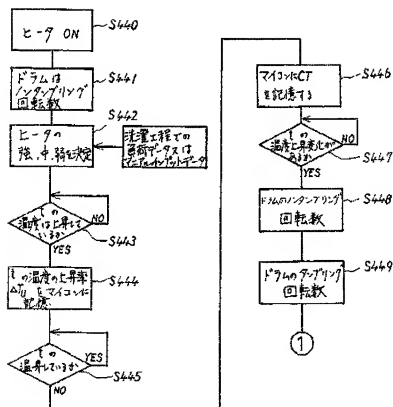
【図9】



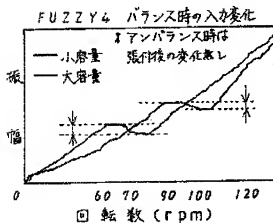
(17)

特開平5-23493

【図10】



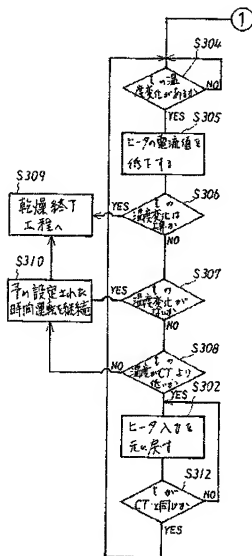
【図24】



(18)

特開平5-23493

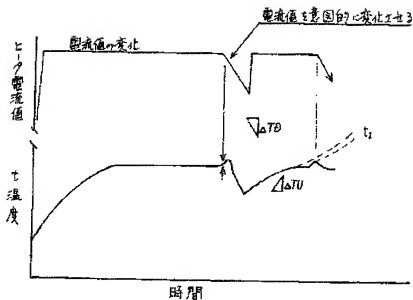
【図11】



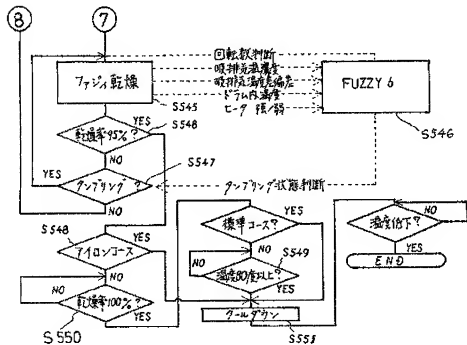
(19)

特開平5-23493

【圖 13】



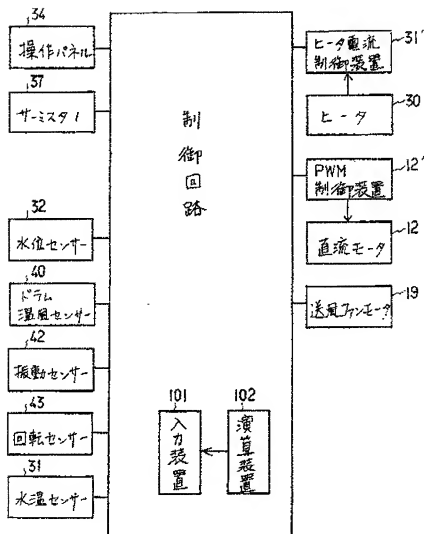
【圖22】



(20)

特開平5-23493

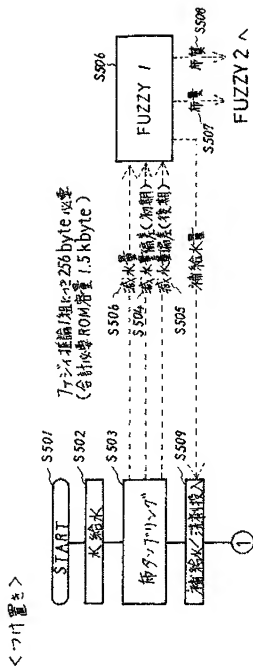
【図14】



(21)

待機平5-23493

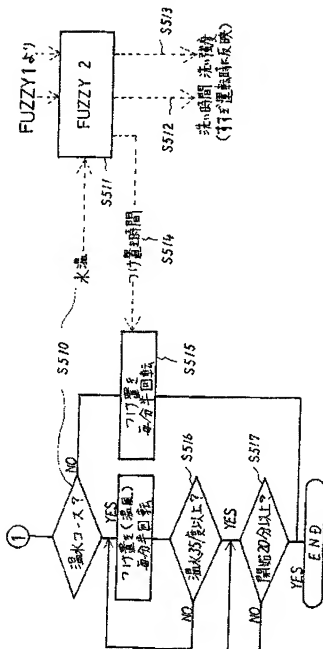
【図15】



(22)

特開平5-23493

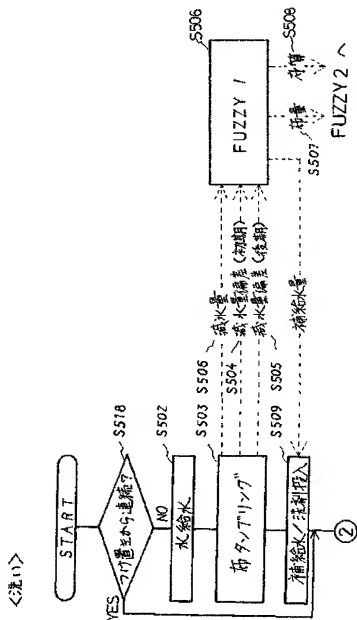
【図16】



(23)

特開平5-23493

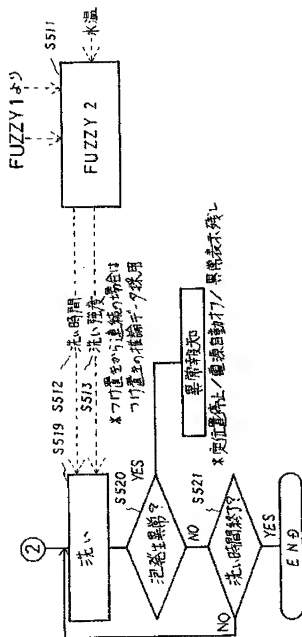
【図17】



(24)

待機中 5-23493

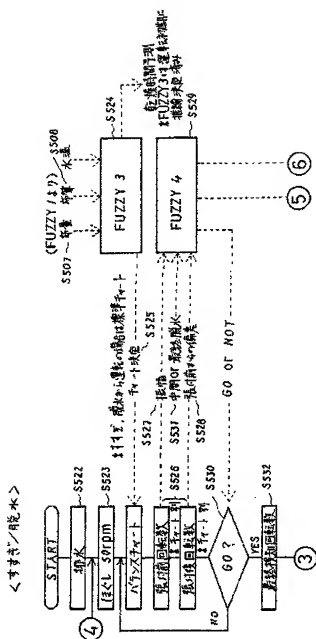
【図18】



(25)

待晴平 5-23493

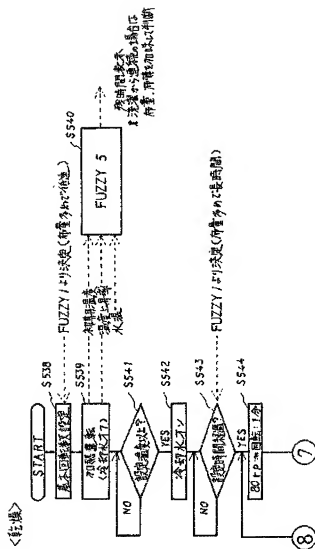
[図19]



(27)

特開平5-23493

【図21】



(28)

特開平5-23493

【図25】

